Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

SCCS | **CSAS**

Secrétariat canadien de consultation scientifique | **Canadian Science Advisory Secretariat**

Document de recherche 2010/052 | **Research Document 2010/052**

Évaluation de la qualité de l'habitat et de son utilisation par la population disparue de bar rayé *(Morone saxatilis)* de l'estuaire du Saint-Laurent, Québec

Assessment of Habitat Quality and Habitat Use by the Extirped Striped Bass Population *(Morone saxatilis)* of the St. Lawrence Estuary, Quebec

Jean Robitaille

Coopérative des conseillers en écologie appliquée de Québec
(Bureau d'écologie appliquée)
3036, rue Saint-Laurent
Lévis (Québec) G6V 3W5

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

This series documents the scientific basis for the evaluation of aquatic resources and ecosystems in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

This document is available on the Internet at:

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848 (Imprimé / Printed)
ISSN 1919-5044 (En ligne / Online)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2010
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2010

Canada

TABLE DES MATIÈRES / TABLE OF CONTENTS

Résumé v
Abstract vi
Introduction 1
Analyse 1
  Fraie, incubation et vie larvaire 2
    Distribution 2
    Fonction 3
    Caractérisation 3
    État actuel 4
  Juvéniles (âge 0) 4
    Distribution 4
    Fonction 5
    Caractérisation 7
    État actuel 7
  Bars rayés d'un an et plus 8
    Distribution 8
    Fonction 11
    Caractérisation 14
    État actuel 15
  Menaces à l'habitat 16
  Habitats importants vs essentiels 17
Sources d'incertitude 18
Connaissances à acquérir 18
  Habitats de fraie, incubation et vie larvaire 18
  Habitats des juvéniles (âge 0) 19
  Habitats des bars d'un an et plus 19
Conclusion 19
Bibliographie 20

La présente publication doit être citée comme suit :
Correct citation for this publication:

Robitaille, J. 2010. Évaluation de la qualité de l'habitat et de son utilisation par la population disparue de bar rayé *(Morone saxatilis)* de l'estuaire du Saint-Laurent, Québec. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2010/052. vi + 22 p.

RÉSUMÉ

Ce document fait le bilan des connaissances sur les habitats de l'ancienne population de bar rayé du Saint-Laurent, disparue vers la fin des années 1960.

On ne possède aucun renseignement sur la fraie, l'incubation et la vie larvaire. Des bars de l'ancienne population ayant la taille de reproducteurs séjournaient dans l'estuaire supérieur et le lac Saint-Pierre durant l'hiver. Cependant, ils semblaient avoir quitté ces endroits au moment où la température de l'eau aurait dû déclencher la fraie.

Les juvéniles de l'ancienne population apparaissaient au début de juillet dans des engins de pêche fixes installés sur l'estran. Ces petits bars étaient capturés à partir de début juillet à Neuville, puis graduellement dans des sites plus en aval, en août et septembre. Les lieux où on prenait ces bars juvéniles étaient des baies et des anses à l'abri du courant, présentant diverses conditions de substrat et voisinant le plus souvent des herbiers. Les bars juvéniles semblaient s'alimenter d'abord des ressources alimentaires locales, surtout des invertébrés. Ces petits bars devenaient plus mobiles à mesure qu'ils croissaient et étaient rapportés dans un plus grand nombre de sites vers la fin de l'été. La majorité des modifications susceptibles d'avoir touché des habitats de bars juvéniles, entre la disparition de l'ancienne population et la réintroduction de la nouvelle, se trouvent concentrées aux abords de la ville de Québec, entre le pont de Québec et celui de l'île d'Orléans; ailleurs, les altérations de ces habitats touchent de moins grandes superficies et sont plus ponctuelles.

Les bars d'un an et plus ne semblaient pas associés à un habitat qu'on puisse caractériser, ni délimiter en fonction de conditions physico-chimiques particulières. Les meilleurs descripteurs de leur habitat seraient plutôt la distribution et l'abondance de leurs proies de prédilection, c'est-à-dire des crustacés et des poissons à rayon mous, en particulier des clupéidés juvéniles. Les bars d'un an et plus montraient des changements de leur distribution longitudinale dans l'estuaire en fonction de leur âge et de la période de l'année. Les bars les plus gros (plus de 370 mm) effectuaient les plus grands déplacements saisonniers. Ils fréquentaient l'estuaire moyen, jusqu'aux environs de Kamouraska, pendant l'été; au début de la saison froide, ils remontaient vers l'estuaire supérieur et le lac Saint-Pierre, un déplacement qui pourrait être associé à la reproduction. Des modifications d'habitat survenues lors d'opérations de dragage, dans les années 1950, semblent avoir touché la distribution estivale des bars immatures et accentué les effets de la pêche. Les pratiques en matière de dragage ont été améliorées depuis cette époque, mais on devra quand même vérifier leurs éventuelles répercussions sur la nouvelle population.

Les données sur la population en cours de recolonisation indiquent que la reproduction naturelle a redémarré dans le Saint-Laurent. Il semble donc que les habitats requis à

chaque étape du cycle vital existent toujours. On devrait en priorité localiser ces sites de reproduction et de premier développement afin d'assurer leur protection.

ABSTRACT

This is a report on the knowledge of the habitats of the former striped bass population of the St. Lawrence, which disappeared in the late 1960s.

There is no information on spawning, incubation and larval life. Striped bass individuals from the former population with spawning size spent the winter in the upper Estuary and Lake Saint-Pierre. However, they seemed to have left these places when the water temperature should have triggered spawning.

Juveniles from the former population appeared in early July in fixed fishing gear installed on the foreshore. These small striped bass individuals were caught from early July at Neuville, then gradually at sites further downstream in August and September. The places where these juveniles were caught were in bays and coves sheltered from the current with various substrate conditions and most often near seagrass beds. Juvenile striped bass fed primarily on local food resources, especially invertebrates. These small individuals became more mobile as they grew and were reported in a larger number of sites in late summer. Most of the changes that may have affected the habitats of juvenile striped bass, between the disappearance of the former population and the reintroduction of the new one, were concentrated near Quebec City, between the Quebec Bridge and the Ile d'Orléans bridge; in other areas, habitat alterations were less extensive and were more punctual.

Striped bass individuals of one year and older did not appear associated with a habitat that could be characterized or defined in terms of particular physical-chemical characteristics. The best descriptors of their habitat would be the distribution and abundance of their preferred prey, i.e. crustaceans and soft-ray fish, especially clupeoid juveniles. One+ year-old individuals showed changes in their longitudinal distribution in the Estuary depending on their age and period of the year. Larger striped bass individuals (over 370 mm) had the largest seasonal movements. They frequented the lower Estuary, up to the Kamouraska area, during summer; as the colder season approached, they returned to the upper Estuary and Lake Saint-Pierre, a move that could be associated with reproduction. Habitat changes that occurred during dredging operations in the 1950s, seemed to have affected the summer distribution of immature individuals, exacerbating the effects of fishing. The dredging practices have improved since then, but the possible impacts on the new population must nevertheless be monitored.

Data on the population currently being recolonized indicate that natural reproduction has resumed in the St. Lawrence. It appears that the habitats required at each stage of the life cycle still exist. Priority should be given to locating breeding and early development sites in order to ensure their protection.

INTRODUCTION

Jusqu'au milieu du 20e siècle, on trouvait dans le Saint-Laurent une population de bar rayé *(Morone saxatilis)*, poisson épineux typique des estuaires et de milieux côtiers de l'est de l'Amérique du Nord. Cette population, qui soutenait depuis longtemps une forte pression de pêche, a décliné rapidement à partir de 1954. À la fin des années 1960, le bar rayé a cessé de figurer parmi les espèces rapportées dans les captures des pêcheurs sportifs et commerciaux du Saint-Laurent. Cette absence prolongée a amené le milieu des pêches à croire que la population de ce poisson pouvait avoir été éradiquée. En 1980, le *Comité pour la sauvegarde des espèces menacées au Québec* a inscrit la population de bar rayé du Saint-Laurent sur une liste d'espèces prioritaires (COSEMEQ 1981) et a demandé un premier travail de synthèse sur le sujet (Beaulieu 1985). La disparition de cette population a été reconnue par les autorités du Québec (Trépanier et Robitaille 1995), puis par le COSEPAC, ou *Comité sur la situation des espèces en péril au Canada* (Robitaille 2004).

En 2001, un comité de spécialistes du bar rayé et des pêches a émis un avis favorable à la réintroduction de ce poisson dans le Saint-Laurent (figure 1), assortie d'un suivi de sa population et des composantes de la communauté biologique qui pouvaient être affectées (*Comité aviseur sur la réintroduction de bar rayé 2001*). Le comité a ébauché un plan d'action, auquel plusieurs organismes ont donné leur appui. Les premiers ensemencements dans le Saint-Laurent de bars provenant de la rivière Miramichi, ont débuté en 2002 et un suivi de la nouvelle population a été amorcé (Bourget et al. 2008).

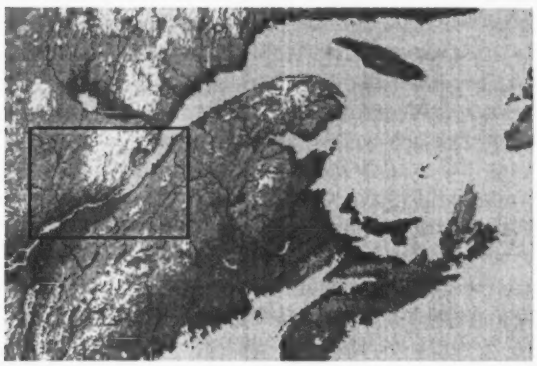

Figure 1. Région du fleuve Saint-Laurent et de son estuaire dans laquelle on a entrepris de réintroduire une population de bar rayé pour remplacer celle disparue au cours des années 1960.

ANALYSE

La plupart des données présentées ici ont été recueillies entre 1943 et 1962 par le personnel du *Laboratoire de biologie marine* du Département des Pêches Maritimes; elles comprennent des données biométriques, des collections d'écailles et de spécimens entiers, des fiches de laboratoire et des cahiers de terrain concernant des opérations de marquage et recapture. Des compléments d'information ont été obtenus verbalement auprès du personnel qui a participé à ces travaux.

D'autres sources ont aussi été utilisées. Une enquête a été réalisée auprès de pêcheurs commerciaux et sportifs qui étaient actifs lors de la disparition du bar rayé (Robitaille et

Girard 2002). Une analyse des contenus stomacaux des bars juvéniles en collection a servi à caractériser sommairement leurs habitats (Robitaille 2005).

Les connaissances sur les habitats de la population disparue de bar rayé du Saint-Laurent, tirées de ces sources, ont été regroupées selon les stades de développement suivants:

- fraie, incubation et vie larvaire;
- juvéniles;
- poissons immatures et adultes (1 an et plus).

Cette subdivision découle du fait que chaque stade se déroule dans des habitats distincts et que les connaissances sur chacun proviennent de sources différentes.

Pour chacun de ces stades, les connaissances relatives aux habitats, lorsque disponibles, sont présentées selon la séquence suivante: distribution, fonction biologique des lieux, caractérisation et état actuel. Les éléments de connaissance sur les habitats qui font défaut sont, pour leur part, identifiés à la section "Connaissances à acquérir".

FRAIE, INCUBATION ET VIE LARVAIRE

La fraie et le développement des premiers stades sont les parties du cycle vital les moins connues, chez le bar rayé du Saint-Laurent. La documentation scientifique et technique ne fait état d'aucune observation directe de la fraie. Les collections biologiques ne contiennent pas d'œufs ni de larves; les notes de terrain et les cahiers de laboratoire n'en font pas mention. Les plus petits spécimens connus correspondent à un stade de développement plus avancé (voir la section *Juvéniles*).

Distribution

Les biologistes qui étudiaient le bar rayé estimaient que sa reproduction avait lieu au lac Saint-Pierre. Cette supposition était basée sur un déplacement vers l'amont des bars de grande taille (plus de 370 mm de longueur totale) qu'on observait à partir d'octobre (Montpetit 1897; Vladykov 1947; Vladykov et Brousseau 1957; Cuerrier 1962; Magnin et Beaulieu 1967).

On a rapporté des captures de bar rayé, sous la glace ou après leur départ, au printemps, jusque dans les rivières Nicolet et Saint-François et dans l'archipel du lac Saint-Pierre, le long des îles des Barques, de Grâce et Saint-Ignace (Cuerrier et al. 1946). Ces poissons avaient la taille de reproducteurs et, pour cette raison, les naturalistes de l'époque estimaient que ce regroupement en amont de l'estuaire était un indice avant-coureur de la fraie. Toutefois, celle-ci n'a jamais été directement observée.

Ces gros bars étaient encore présents dans le lac Saint-Pierre après le départ des glaces, à la mi-avril. On pouvait en prendre quelques-uns en mai, mais les captures devenaient pratiquement nulles au début de juin (Cuerrier 1962; Létourneau 1989).

On estimait alors que la fraie devait avoir lieu entre la mi-mai et la mi-juin (Vladykov et Brousseau 1957). Dans cette partie du Saint-Laurent, la température de l'eau atteint vers le début de juin plus de 15 °C, une condition requise pour le déclenchement de la fraie chez cette espèce (Raney 1952; Shannon et Smith 1967). Les recaptures, en mai et juin, de grands bars étiquetés n'ont pas été rapportées seulement dans l'estuaire supérieur,

mais en divers endroits, entre Cap-de-la-Madeleine et Kamouraska (G. Beaulieu, données non publiées). Cela laisse croire que des déplacements de grande amplitude des gros bars avaient lieu au printemps. Ces données ont donc peu d'utilité pour délimiter une zone restreinte dans laquelle on pourrait rechercher aujourd'hui la ou les frayères, en supposant qu'elles soient situées aux mêmes endroits que celles de la population disparue.

Fonction

Les frayères du bar rayé doivent présenter une combinaison de caractéristiques pour que la reproduction s'y déroule avec succès. Ces conditions concernent non seulement la fraie et l'incubation des œufs, mais aussi la disponibilité de zooplancton pour amorcer l'alimentation de la larve.

Dans la plupart des rivières, la fraie se déroule près de la surface dans des zones de courant modéré. Plusieurs mâles entourent habituellement chaque femelle et fécondent les ovules à mesure qu'ils sont expulsés en eau libre (McLaren et al. 1981). Selon la flottabilité des œufs fécondés, les conditions locales de courant et la nature du substrat sur le fond, l'incubation, qui dure 24 à 72 heures selon la température, peut avoir lieu à proximité ou à distance du lieu de fraie.

Dès leur éclosion, les larves ont une capacité natatoire suffisante pour se déplacer dans la colonne d'eau selon l'état de marée; cela leur permet de se maintenir dans certaines parties des estuaires où abonde le zooplancton. Ces zones de rétention larvaire peuvent se trouver en amont ou en aval des sites de fraie. Le début de l'alimentation de la larve, période déterminante de la force des classes d'âge pendant laquelle la mortalité est la plus élevée, aurait lieu vers le huitième jour après l'éclosion. En milieu naturel, le taux de survie des larves qui ont épuisé leurs réserves endogènes dépend directement de l'abondance dans le milieu de zooplancton, en particulier les stades nauplii de crustacés zooplanctoniques (Kernehan et al. 1981).

Caractérisation

Les lieux de fraie des bars rayés du Saint-Laurent n'étant pas connus, on peut tenter de recourir aux descriptions provenant d'autres rivières pour orienter les recherches. Cependant, cette approche a aussi ses limites. Dans la plupart des populations de bar, la fraie, l'incubation et le début de la vie larvaire ont lieu en eau douce ou légèrement saumâtre. Mais il existe des exceptions à ce patron général. Par exemple, dans la rivière Shubénacadie, en Nouvelle-Écosse, les bars rayés reproducteurs, après avoir remonté ce cours d'eau à l'automne pour hiverner dans le lac Shubénacadie, dévalent au printemps jusqu'à l'embranchement d'un affluent, la rivière Stewiacke, qu'ils remontent sur quelques kilomètres pour finalement frayer en eau saumâtre, dans une zone de mascaret (Cook 2003). Leurs premiers stades de développement semblent adaptés à ces conditions et tolèrent des variations de température et de salinité de plus grande amplitude que ce qu'on observe chez les bars de populations américaines (op. cit.). Le bar rayé montre aussi de variations entre populations de la taille du globule vitellin, lequel détermine la flottabilité des œufs. Dans plusieurs rivières, les œufs ont une densité légèrement supérieure à celle de l'eau et tendent à se déposer au fond; ailleurs, ils flottent et sont transportés à distance vers les lieux où se déroule la vie larvaire.

En somme, l'espèce présente assez de variabilité dans son utilisation d'habitat de reproduction pour qu'on ne puisse pas cibler les recherches des frayères exclusivement vers des lieux présentant une gamme particulière de conditions physico-chimiques.

État actuel

On trouve dans la documentation scientifique un consensus à l'effet que, de tous les habitats nécessaires au bar rayé pour compléter son cycle vital, les plus déterminants pour le maintien d'une population soient ceux dans lesquels se déroulent la fraie, l'incubation et la vie larvaire (Jessop 1990, 1991; Melvin 1991; Dudley et Black 1978; Van den Avyle et Maynard 1994).

La disparition du bar rayé du Saint-Laurent est survenue dans les années qui ont suivi l'aménagement de la voie et du chenal maritimes (1954-1959); pour cette raison, on a invoqué la possibilité que la destruction des aires de fraie lors des opérations de dragage puisse avoir été en cause (Beaulieu 1985; Dubois 1998; Robitaille et Ouellette 1991). Cette incertitude quant à l'existence même de frayères a subsisté jusqu'à ce que la capture de juvéniles sauvages, en 2008 (Bourget et al. 2008), vienne confirmer qu'il existe encore dans le Saint-Laurent un ensemble d'habitats qui permettent la fraie, l'incubation et la vie larvaire.

Pour assurer le rétablissement du bar rayé dans le Saint-Laurent, il est nécessaire de localiser le plus tôt possible ces habitats des premiers stades et aussi de déterminer s'ils sont uniques ou multiples.

JUVÉNILES (ÂGE 0+)

Ce stade de développement inclut les jeunes de l'année qui ont complété leur métamorphose.

Distribution

Les plus petits spécimens de la population disparue qui aient été mis en collection sont des juvéniles de 18 à 31 mm, entièrement couverts d'écailles, qui ont été capturés dans un por de pêche (ou filet-trappe) à Neuville, le 5 juillet 1948 (Vladykov et Brousseau 1957; Robitaille 2005).

Entre 1943 et 1962, plusieurs pêcheurs commerciaux ont recueilli dans leurs engins, à différents endroits le long de l'estuaire, des petits bars de l'année et les ont remis aux biologistes (figure 2). Le portrait qu'on peut dresser de la distribution des juvéniles, des habitats qu'ils fréquentaient et de leur alimentation dépend donc des conditions dans lesquelles ces spécimens ont été obtenus: il ne s'agit pas d'un échantillonnage planifié, mais plutôt d'une collection montée grâce à la participation volontaire de pêcheurs commerciaux.

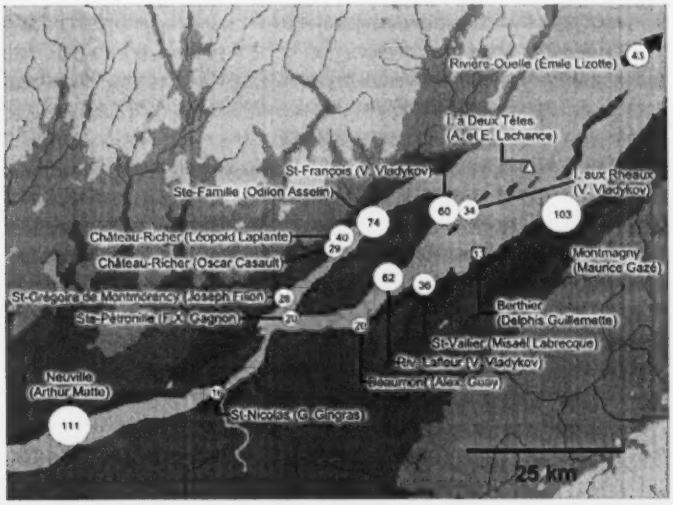

Figure 2. Localisation des engins de pêche d'où proviennent 687 bars rayés d'âge 0+ dont on a identifié les contenus stomacaux (Robitaille 2005).

En supposant que cette collection de petits bars reflète leur séquence d'apparition dans les habitats riverains et leur distribution, les premières captures de juvéniles étaient rapportées à Neuville et Saint-Vallier au début de juillet, puis progressivement les semaines suivantes dans d'autres sites du bras sud de l'île d'Orléans et enfin, vers la fin d'août, dans le bras nord de l'île et à Rivière-Ouelle.

Fonction

Pour obtenir des données sur l'alimentation des bars rayés du Saint-Laurent au cours de leur premier été, on a eu recours à cette collection (Robitaille 2005). Après en avoir fait l'inventaire, on a sélectionné 725 petits spécimens, dont 687 d'âge 0+, pour faire l'examen de leurs contenus stomacaux.

L'alimentation des juvéniles et leur croissance se concentraient du début juillet à octobre (figure 3). Vers la fin d'octobre, la proportion d'estomacs complètement vides augmentait et on observait, chez ceux qui contenaient encore des organismes, une baisse du nombre de ceux-ci.

Les proies variaient selon les lieux et le moment de la saison. Le zooplancton était utilisé comme aliment par des bars de moins de 80 mm pris à des stations situées à partir du milieu de l'île d'Orléans vers l'aval. Ce type de proie atteignait sa plus grande abondance dans les contenus stomacaux en août, pour les stations du bras sud de l'île, puis en septembre et octobre, pour celles du bras nord. Les insectes et les vers étaient des proies surtout fréquentes chez les bars rayés vivant en eau turbide, tout particulièrement à deux stations caractérisées par un estran de vase molle, celles de Sainte-Famille et de Montmagny. Les crustacés de taille moyenne - gammares en eau douce et mysidacés en eau saumâtre - constituaient un type de proie disponible et utilisé par les bars à toutes les stations et pendant tout l'été.

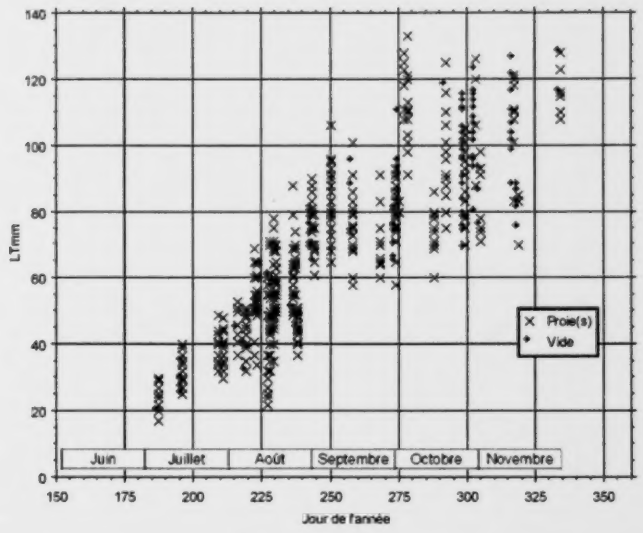

Figure 3. Longueur totale de bars rayés d'âge 0+ en fonction de la date de capture. Les symboles distinguent les bars ayant ou non des proies dans l'estomac.

Enfin, les bars rayés du Saint-Laurent s'alimentaient aussi de poissons à certains sites et à certaines périodes de l'été. On a retrouvé des poissons dans les estomacs des plus petits bars de la collection, pris au début de juillet à Neuville, puis plus tard au cours de l'été, chez des spécimens pris à Sainte-Famille, à Saint-Jean de l'île d'Orléans, à Saint-Grégoire de Montmorency et à Montmagny. Les espèces de poissons les plus souvent identifiées dans les contenus sont l'éperlan arc-en-ciel *Osmerus mordax*, le gaspareau *Alosa pseudoharengus* et le fondule barré *Fundulus diaphanus*.

L'engin de pêche avec lequel ont été capturés les bars juvéniles semble avoir une incidence sur le nombre de ces poissons dans les estomacs (tableaux 1 et 2) et sur leur répartition par espèce (tableau 3). Il est possible que le confinement des bars dans la cage des pors de pêche pendant plusieurs heures leur facilite la capture d'autres poissons qui s'y trouvent pris aussi. Cette distorsion de l'importance relative des proies pourrait toucher aussi d'autres types d'organismes que les poissons.

Tableau 1. Nombre de bars rayés juvéniles ayant des proies dans leur estomac et nombre de poissons dans ces estomacs, selon l'engin de capture. Chi-carré: 78,508; d.l.: 1; p<0,0001

	Por	Seine	Total
Estomacs avec proies	425	140	565
Nombre de poissons dans ces estomacs	359	11	370

Tableau 2. Nombre de bars rayés juvéniles par classe d'abondance des poissons dans leur estomac, selon l'engin de capture.

Classe de nombre de poissons par estomac	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*Total*
Por	51	24	17	7	6	7	3	1	2	1	1	1	1	0	0	1	123
Seine	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7

Tableau 3. Répartition par espèce des poissons identifiés dans les contenus stomacaux de bars rayés juvéniles, selon l'engin de capture. Chi-carré: 15,886; d.l.: 2; p: 0,0004

	Por	Seine	Total
Clupéidés	46	5	51
Éperlans	197	0	197
Poissons autres	116	6	122
Total	359	11	370

Au début de juillet, les juvéniles sont encore peu mobiles et pourraient devoir s'alimenter des proies trouvées localement. À mesure que l'été avance, leur croissance en taille leur confère une capacité natatoire accrue. Ils deviennent aussi plus résistants aux variations de température, de turbidité et de salinité. Ils tendraient alors à se déplacer vers l'eau salée, comme le font les bars rayés de la rivière Miramichi, au même stade de leur développement (Robichaud-Leblanc et al. 1996). Ce changement pourrait expliquer pourquoi des juvéniles n'étaient capturés à Rivière-Ouelle qu'à partir de la fin août, alors que leur longueur dépassait 65 mm.

La collection de bars rayés juvéniles du Saint-Laurent ne donne pas d'évidence de déplacements vers l'amont ou l'aval de ces individus qui soient liés à l'arrivée de la saison froide. Par exemple, à Montmagny ou Rivière-Ouelle, où des bars rayés d'âge 0+ étaient capturés à l'automne, on pouvait prendre au printemps suivant des individus d'âge 1+ de tailles voisines.

Caractérisation

La plupart des stations de captures des bars rayés juvéniles de l'ancienne population ont été visitées à trois reprises au cours de l'été 2004 afin d'évaluer leur état et de caractériser les ressources alimentaires (Robitaille 2005). Pour retrouver la position exacte de chacun des engins de pêche, plusieurs personnes ont été consultées; il pouvait s'agir de biologistes ayant travaillé sur place ou de voisins de longue date, qui avaient été eux-mêmes témoins de la pêche. Selon ces gens, les lieux ont peu changé, à une exception près (voir plus bas), et présentent la même configuration qu'à l'époque où des bars juvéniles y étaient capturés.

Les sites de pêche étaient en général situés à l'écart du courant, dans des anses ou des baies où le haut de l'estran est pourvu d'herbiers. Le substrat au voisinage des sites de capture pouvait être du gravier, des feuillets de schiste, du sable ou du limon.

État actuel

La plupart des sites ne présentent pas d'altération majeure de leur configuration; à quelques endroits, le haut de la berge a été remblayé (Robitaille 2005). La station la plus radicalement modifiée est un site de pêche à Saint-Grégoire de Montmorency, où étaient

capturés autrefois non seulement des juvéniles, mais des bars rayés de toutes tailles. Cette station se trouve en aval de ce qui était autrefois les battures de Maizerets et la baie de Beauport, un milieu humide majeur aux abords de la ville de Québec. Le lieu même où le pêcheur montait son *por*, à Montmorency, a disparu en grande partie sous une autoroute. Une section de marais se trouve isolée du fleuve par le remblai et la circulation de l'eau, au gré des marées, ne s'y fait plus que par quelques tuyaux.

Sur un tronçon de rive d'une vingtaine de kilomètres entre le pont de Québec et celui de l'île d'Orléans, les habitats aquatiques et riverains ont subi, entre 1945 et 1984, des pertes estimées à 1450 ha, surtout dues au remblayage pour le développement du port de Québec, puis pour l'implantation d'autoroutes dans les années 1970 (Robitaille *et al.* 1988). En aval du pont de l'île d'Orléans, comme sur la rive sud, les habitats riverains ont aussi subi des empiètements, mais ils sont plus disséminés, touchent de plus petites superficies et sont localisés surtout dans le haut du marais.

BARS RAYÉS D'UN AN ET PLUS

Les données sur les bars rayés d'un an ou plus comprennent des cahiers de terrain dans lesquels ont été inscrits les détails d'opération de marquage menées sur les poissons d'intérêt commercial et une collection d'écailles, pour la plupart prélevées au moment de l'étiquetage des poissons (Beaulieu 1962; Magnin et Beaulieu 1967; Robitaille 2001).

Distribution

Toutes les recaptures de bars rayés étiquetés (figure 4) ont été rapportées à l'intérieur des limites de distribution connues de la population du Saint-Laurent, c'est-à-dire entre l'archipel du lac Saint-Pierre et Rivière-du-Loup (Cuerrier et al. 1946; Vladykov 1953). On n'a rapporté aucune recapture de bar étiqueté en amont de Sainte-Angèle de Laval ou en aval de Saint-André de Kamouraska (Beaulieu 1962).

Selon les observations des pêcheurs et des biologistes de l'époque, le bar rayé était abondant, pendant l'été, autour de l'île d'Orléans, dans l'archipel de Montmagny et le long de la rive sud jusqu'aux environs de Kamouraska. Il était aussi présent du côté nord du fleuve, le long de l'île d'Orléans et de la côte de Beaupré, jusqu'au cap Tourmente; en aval de cet endroit, les prises de bar rayé étaient moins abondantes (G. Labrecque, Z. Bérubé, A. Michaud, comm. pers.). Ce poisson fréquentait surtout les hauts-fonds, le pourtour des îles, îlots et récifs et les eaux peu profondes (Beaulieu 1985; Dubois 1998; Robitaille et Girard 2002).

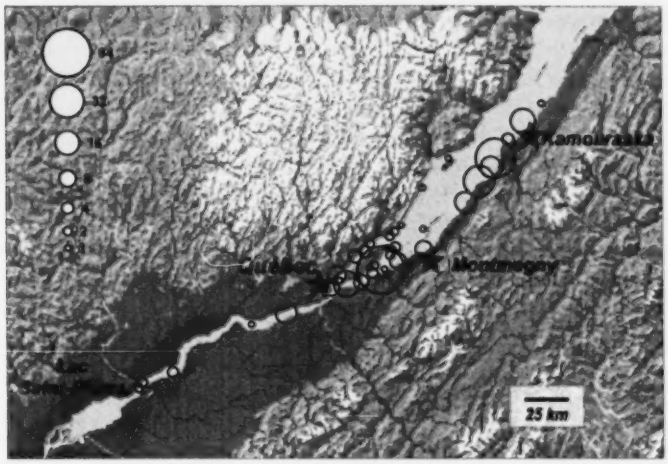

Figure 4. Distribution des recaptures de bars rayés (n: 284). La surface des bulles indique le nombre de recaptures par lieu (modifié de Robitaille 2001).

Les recaptures de bars rayés étiquetés montrent un changement de distribution associé aux saisons. Elles se faisaient en général plus à l'est (en aval) pendant les mois où les bars s'alimentaient et croissaient (juillet à octobre) que pendant le reste de l'année (novembre à juin).

Dans son interprétation des déplacements du bar rayé, Beaulieu (1962) mentionne que le nombre réel de recaptures en amont, dans le lac Saint-Pierre ou dans le haut de l'estuaire fluvial, pourrait être plus élevé, car la pêche au bar rayé était alors défendue du 1^{e} décembre au 31 mai. En principe, les bars dont on a rapporté la recapture dans ce secteur étaient des prises accidentelles dans des engins destinés à d'autres espèces. Il était bien connu à l'époque que le bar rayé faisait l'objet d'une pêche hivernale illégale au lac Saint-Pierre. Si des bars rayés étiquetés ont été repris à cet endroit, les pêcheurs n'avaient pas intérêt à les rapporter. Une limitation semblable touche aussi les recaptures dans l'estuaire moyen, moins nombreuses pendant la saison froide. À partir de novembre, l'effort de pêche était réduit. Les engins fixes étaient enlevés et les sportifs avaient remisé leurs agrès car, selon le dicton populaire, *la gelée blanche casse la gueule au bar* (Montpetit 1897). Malgré tout, un fait demeure: on n'a rapporté aucune recapture d'individus de grande taille dans le haut de l'estuaire fluvial pendant les mois correspondant à l'alimentation et à la croissance (juillet à octobre), bien que les engins de pêche y aient été nombreux et la capture du bar, permise.

Les changements saisonniers de la distribution des bars rayés diffèrent selon leur âge (figure 5). Les recaptures des bars d'un an rapportées de novembre à juin ne montrent pas d'écart significatif par rapport à celles de juillet à octobre. Par contre, les bars de deux ans sont repris, en moyenne, à une vingtaine de kilomètres plus à l'est (en aval) pendant la saison froide que pendant l'été, un écart qui s'avère significatif. Les recaptures de bars de trois ans ou plus se déplacent en moyenne de 72 km pendant la période de novembre à juin, mais vers l'ouest, c'est-à-dire dans une direction opposée à celle des bars de 2 ans; ce changement est lui aussi statistiquement significatif.

À l'intérieur même de chacune des deux périodes, les bars rayés se répartissent différemment le long du fleuve selon leur âge. Pendant les mois de croissance (juillet à

octobre), la position des recaptures montre un effet marqué de l'âge[1], dû essentiellement aux bars de 3 ans ou plus, qui sont repris plus loin en aval que ceux des deux autres groupes[2]; la différence de position entre les recaptures des bars d'un an et ceux de deux ans n'est, quant à elle, pas significative[3].

Pendant la saison froide aussi, l'âge des bars rayés influence nettement la position de leurs recaptures[4] et l'effet détecté est encore dû aux bars de trois ans ou plus. Ceux-ci sont cette fois recapturés plus à l'ouest que les deux autres catégories d'âge[5], lesquels ne diffèrent pas entre elles[6].

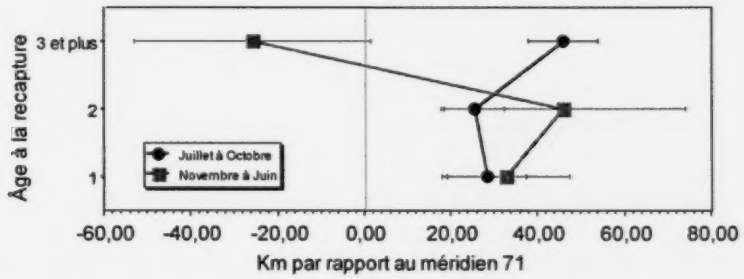

Figure 5. Position des recaptures (n : 278) selon la catégorie d'âge et la saison. Moyennes et intervalles de confiance à 95 %. Le méridien 71 passe à Saint-Laurent, île d'Orléans.

Cette répartition différentielle des bars rayés selon leur âge, déduite des recaptures, se confirme quand on analyse la position des bars échantillonnés (données biométriques recueillies lors de l'étiquetage) en fonction de leur âge scalaire (figure 6). Pendant l'été, les bars les plus jeunes sont capturés surtout dans le voisinage de Québec et de l'île d'Orléans, tandis que les plus vieux et plus gros spécimens prédominent plutôt à l'est[7], dans les environs de Kamouraska.

[1] $F = 8,644$; d.l. = 2 ; 206 ; $p = 0,0002$

[2] S de Scheffé; $p < 0,05$ dans les deux cas.

[3] S de Scheffé; $p = 0,6387$

[4] $F = 11,581$; d.l. = 2; 66 ; $p < 0,0001$

[5] S de Scheffé; $p < 0,001$

[6] S de Scheffé; $p = 0,7437$

[7] $F = 75,295$; d.l. = 7 ; 2151 ; $p < 0,0001$

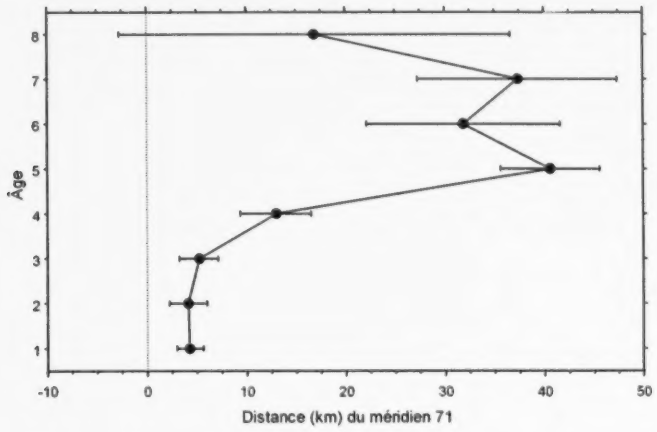

Figure 6. Position des lieux de capture des bars rayés échantillonnés, selon les groupes d'âge, pendant les mois de croissance (juillet à octobre). Les cercles indiquent les moyennes et les traits horizontaux, les intervalles de confiance à 95%. Données biométriques, 2159 bars, groupes d'âge 1 à 8 seulement, déterminés par la lecture d'écailles.

Ces analyses confirment la répartition différentielle des bars rayés selon leur âge et la saison, bien connue des naturalistes, autant que des pêcheurs de bars (Montpetit 1897; Vladykov 1947; A. Michaud, J. Brousseau, G. Labrecque, comm. pers.; Robitaille et Girard 2002).

> (...) il affectionne particulièrement les eaux saumâtres comprises entre les battures du Loup-Marin, dans le comté de L'Islet, et le cap Tourmente (...). C'est là que se cantonnent les sileux de dix à quinze livres et de plus gros encore se rencontrent à l'arrière-garde des battures du Loup-Marin. Il diminue de taille jusqu'à Québec où il mesure à peine six ou huit pouces, lorsque nous le pêchons à l'automne, à l'orée de la petite rivière Mézerai et du haut des quais du port de la ville même, sous le couvert des premières glaces. Des bars de deux à quatre livres, quelquefois plus gros encore, vont hiverner dans le lac Saint-Pierre, et à Trois-Rivières, jamais on ne manque de bars frais en hiver (Montpetit 1897).

Pour un pêcheur sportif ou un seineur qui exerçait son activité dans les environs de l'île Madame pendant l'été, le groupe de taille le plus abondant dans les captures était celui de 25 à 30 cm. Pour les pêcheurs de Rivière-Ouelle, les tailles les plus fréquentes se situaient plutôt entre 48 et 60 cm (Robitaille et Girard 2002).

Fonction

Les déplacements constants des bars rayés ne permettent pas d'associer leur présence en un lieu à des caractéristiques physiques. Pour ce poisson, la définition d'un habitat, particulièrement au cours des mois d'été, devrait reposer plutôt sur la distribution et l'abondance de ses proies.

L'alimentation du bar rayé du Saint-Laurent a été étudiée dans le cadre d'un projet de fin d'études à l'École Supérieure des Pêcheries (Brousseau 1955). Pour ce travail, des bars

pêchés en juillet et en août 1954 à Montmagny, Rivière-Ouelle et Kamouraska ont été examinés. Le personnel du *Laboratoire de Biologie Marine* a aussi fait quelques analyses de contenus stomacaux de bars capturés à l'île Madame en 1951 et à Saint-Grégoire de Montmorency en 1955.

Environ 25 % des bars rayés examinés avaient l'estomac vide (tableau 4). Dans les contenus stomacaux des autres spécimens, on a identifié au total 613 éléments appartenant à 19 catégories (tableau 5), regroupées ensuite pour analyse.

Tableau 4. Nombre de bars dont l'estomac contenait ou non des proies, selon le lieu et l'engin de capture.

	Saint-Grégoire	Île Madame	Montmagny		Rivière-Ouelle		Kamouraska	Total
Estomacs	Fascine	Ligne	Fascine	Ligne	Fascine	Ligne	Fascine	
avec proie(s)	4	26	6	7	37	86	23	189
vides	0	13	4	2	10	29	7	65
Total	4	39	10	9	47	115	30	254

Tableau 5. Proies et autres éléments identifiés dans les contenus stomacaux de bars rayés.

Groupe	Identification	Détails
Poissons	Clupéidé	Clupéidés juvéniles: alose savoureuse, *Alosa sapidissima*, gaspareau, *Alosa pseudoharengus*, hareng atlantique, *Clupea harengus*
	Poulamon	Poulamon atlantique, *Microgadus tomcod*
	Éperlan	Éperlan arc-en-ciel, *Osmerus mordax*
	Plie	Juvéniles de plie lisse, *Liopsetta putnami*
	Épinoche	Épinoche à trois épines, *Gasterosteus aculeatus*
	Poissons indét.	Poisson en partie digéré, espèce non identifiable.
Crustacés	Crangon	Crevette de sable, *Crangon septemspinosa*
	Écrevisse	*Orconectes* sp.
	Mysis	*Neomysis americana, Mysis stenolepis*
Insectes	Diptère	
	Plécoptère	
	Larve	
Annélides	Néréis	*Nereis virens*
	Sangsue	*Glossiphonia* sp.
	Ver	Lombric, *Lumbricus terrestris*
Autres	Appât	
	Plante	
	Pierre	
	Divers	Contenu stomacal non identifiable

Dans l'ensemble de ces contenus stomacaux, les organismes les plus abondants sont, dans l'ordre, les crustacés (en particulier, la crevette grise de sable), le poulamon atlantique et les clupéidés (tableau 6). Bien que les proies n'aient pas été pesées individuellement, les clupéidés constituent l'élément le plus important en poids ou en volume. Les trois espèces de poissons les plus abondants parmi les proies ont en effet des gammes de tailles différentes (figure 7); la longueur des poulamons ingérés est significativement moindre que celle des clupéidés ou des éperlans.

Tableau 6. Nombre d'éléments de chacune des catégories identifiés dans les estomacs de bars rayés, par site et par engin de capture.

		Saint-Grégoire	Île Madame	Montmagny		Rivière-Ouelle		Kamouraska	Total
		Fascine	Ligne	Fascine	Ligne	Fascine	Ligne	Fascine	
Invertébré	Annélide					2	1	13	16
	Crustacé		2	3	13	42	56	32	148
	Insecte	1					1	1	3
Poisson	Clupéidé		43		1	6	33	35	118
	Éperlan	5		1		25	9	14	54
	Poisson autre	1		1	2	34	43	2	83
	Poulamon			10	5	75	32	6	128
Autre	Appât			4	3	1	34	3	45
	Divers	1					3	1	5
	Pierre						1		1
	Plante				2		9	1	12
Total		8	45	19	26	185	222	108	613

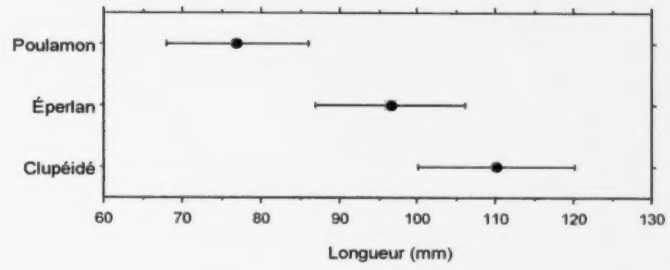

Figure 7. Longueur des poissons ingérés par les bars rayés. Moyennes et intervalles de confiance à 95%.

L'analyse des données montre que la composition des contenus stomacaux varie significativement selon le site, pour un engin de pêche semblable[8], et selon l'engin au même site[9]. Lorsque des poissons sont présents dans les contenus stomacaux, leur nombre est significativement plus élevé chez des bars capturés à la fascine que chez ceux pris à la ligne[10].

Selon Brousseau (1955):

> Les bars pris à la ligne sont ceux dont le contenu stomacal est le plus représentatif. En effet, ces spécimens sont capturés dans leur milieu naturel sans qu'ils soient concentrés dans un enclos au milieu d'une forte concentration d'éperlan, de poulamon(t) ou de sardine comme cela se produit dans le cas d'une pêche à fascines.
>
> (...) Comme conclusion à tout ceci, on peut dire que le bar préfère surtout la sardine mais qu'à défaut de celle-ci, il se gave de l'espèce en plus grande

[8] Cinq principales catégories de proies (crustacés, clupéidés, éperlans, poulamons, autres poissons), trois sites (Montmagny, Rivière-Ouelle, Kamouraska), captures à la fascine. Chi-carré: 102,45; d.l.: 8; p<0,0001

[9] Cinq principales catégories de proies, Rivière-Ouelle, captures à la ligne vs à la fascine. Chi-carré: 46,356; d.l.: 4; p<0,0001

[10] Test de Mann-Whitney sur le nombre de poissons dans les estomacs de bars, selon qu'ils aient été capturés à la ligne ou à la fascine. Z: -3,088; p: 0,0002

abondance dans les environs, ce qui ne l'empêche pas toutefois d'attraper d'autres organismes quand cela lui dit. Comme appât la sardine est le meilleur moyen d'attraper le bar sur un hameçon.

Cette interprétation concorde avec l'expérience pratique des pêcheurs sportifs. Pour capturer le bar rayé, ceux-ci ont fait l'essai d'appâts variés: morceaux de foie, lombric, sangsue, néréis, poulamon ou éperlan. Mais tous préféraient de loin la *sardine* (clupéidé juvénile) qui donnait les meilleurs résultats, même si cette dernière, "de chair tendre, se gâte promptement ou se déchire, soit en lançant la ligne, soit au contact des galets" (Montpetit 1897). Le seinage de la sardine constituait une étape quasi obligée d'une journée de pêche au bar rayé, car on jugeait inutile de faire à l'avance provision de cet appât, qui se conservait mal (Létourneau 1989; Dubois 1998; Robitaille et Girard 2002).

Même s'il était possible de pêcher le bar rayé à la ligne dans l'estuaire en juin, l'activité ne prenait son plein essor qu'à partir du moment où des aloses juvéniles de taille suffisante (soit 70 à 80 mm) pouvaient être seinées et servir d'appât, en général vers la mi-juillet. Plus tard dans la saison, lorsque la *sardine* avait grossi, on devait la couper pour la mettre à l'hameçon. D'autres appâts permettaient aussi de capturer le bar rayé, mais les pêcheurs y avaient plutôt recours avant ou après le passage de la *sardine*. Par exemple, ceux qui pêchaient à partir des quais, l'automne, utilisaient l'éperlan.

Ces observations suggèrent qu'une composante majeure de l'habitat du bar rayé était les populations de ses proies, particulièrement des crustacés et des poissons à rayons mous. Parmi ceux-ci, le groupe des clupéidés au stade juvénile (gaspareau, alose savoureuse et hareng atlantique) occupait une place prépondérante au cours de l'été.

Caractérisation

Les bars rayés du Saint-Laurent fréquentaient, pendant les mois où ils croissaient, une portion limitée de l'estuaire et cela, même s'ils pouvaient être très mobiles à l'intérieur de celle-ci. Bien que les recaptures témoignent de vitesses de déplacement atteignant 30 km par jour, la distance entre le lieu de leur marquage et celui de la recapture ne montre pas d'accroissement significatif en fonction du temps, que ce soit pour l'ensemble des bars ou pour chaque catégorie d'âge prise séparément (Robitaille 2001).

Plusieurs observations suggèrent que les bars rayés se déplaçaient continuellement le long des rives et autour des îles, en banc homogènes de poissons ayant à peu près la même taille. Les pêcheurs sportifs rapportent que ce poisson n'était pas continuellement présent sur les sites de pêche; chacun devait donc attendre patiemment dans sa chaloupe. Mais dès que le poisson commençait à mordre, les pêcheurs d'embarcations voisines faisaient leurs captures en même temps et celles-ci étaient, le plus souvent, de tailles semblables. Les observations des pêcheurs commerciaux vont dans le même sens. Selon eux, les prises de bar rayé variaient beaucoup en nombre au fil de la saison et même d'une journée à la suivante. Les jours où un engin de pêche capturait des bars, ceux-ci étaient abondants et avaient à peu près la même taille (Robitaille et Girard 2002).

Les techniques de pêche étaient adaptées pour capturer les bars rayés près du fond. Les sportifs montaient une ligne typique de pêche au bar en nouant un plomb à son extrémité; deux ou trois hameçons étaient ensuite rattachés à la corde par un bas-de-ligne résistant, en ménageant un espacement d'une trentaine de centimètres entre les points d'attache. Une fois que le plomb avait touché le fond, on gardait un peu de tension dans la ligne pour

que les hameçons pêchent juste au-dessus de celui-ci. Plusieurs pêcheurs ont mentionné que les bars rayés mordaient plus souvent à l'hameçon du fond qu'à ceux se trouvant au-dessus (op. cit.).

Une catégorie de pêcheurs commerciaux, celle des seineurs, avait le bar rayé comme espèce de prédilection. Ces gens utilisaient une seine de rivage de 60 m par 2,5 m (200 par 8 pi.), dont les mailles étirées avaient environ 6 cm (2 1/2 po.). La seine devait être lestée d'une chaîne pour atteindre le fond plutôt que de flotter, lorsque la profondeur d'eau dépassait la hauteur de l'engin de pêche: de cette façon, on empêchait les bars de s'échapper sous la seine (O. Labbé, comm. pers.).

État actuel

Plusieurs observations suggèrent un changement radical de la distribution des bars rayés immatures, qui a suivi les travaux de surcreusage et d'entretien de la *traverse du nord,* une section de la voie navigable qui longe l'île d'Orléans (G. Labrecque, M. Turcotte, A. Lachance, comm. pers.; Robitaille 2001; Robitaille et Girard 2002). Selon le témoignage d'ouvriers qui ont participé aux travaux et de riverains qui les ont observés, les matériaux dragués étaient déversés dans les environs immédiats du chenal et sur la berge des îles les plus proches (Robitaille et Girard 2002; G. Roux, M. Turcotte, comm. pers.). L'analyse des recaptures de bar rayé montre, au cours des années 1950, un changement de la distribution (figure 8) qui a surtout touché les individus immatures d'âge 1 et 2, jusque là abondants dans tout le bras sud de l'île d'Orléans. À partir de 1957, les recaptures de bars ont été rapportées seulement le long de la rive sud, entre Saint-Vallier et Rivière-Ouelle. Les observations des pêcheurs corroborent le changement de distribution : selon ceux-ci, le bar rayé est rapidement devenu rare aux abords de l'île d'Orléans et de l'île Madame. Pour pouvoir encore capturer ce poisson, il fallait désormais se déplacer jusqu'à la rive sud ou aux îles de Montmagny (O. Labbé, M. Turcotte, J.Y. Lachance, comm. pers.; Robitaille et Girard 2002).

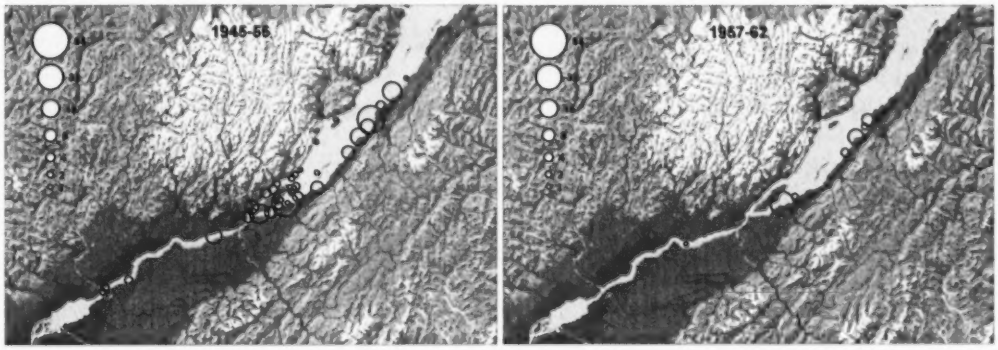

Figure 8. Distribution des recaptures de bars étiquetés, périodes 1945-56 et 1957-62.

À plusieurs endroits, on a observé une accumulation de vase ou de sable sur le fond, qui aurait graduellement réduit la profondeur d'eau. Plusieurs chenaux entre les îles, que les embarcations pouvaient autrefois emprunter à marée basse, comme par exemple la *passe* entre l'île Madame et l'île au Ruau, auraient cessé d'être praticables peu après l'élargissement de la traverse du nord (O. Labbé, comm. pers.). Des hauts-fonds, tels que le *banc de l'île au Ruau,* auraient au fil des ans commencé à émerger au jusant (A. Lachance, comm. pers.). Ces modifications pourraient avoir causé un changement dans la

distribution des bars rayés immatures et entraîné indirectement un accroissement de la mortalité par la pêche (Robitaille 2001).

Des travaux d'entretien doivent encore être effectués, à chaque année, pour dégager le chenal navigable du sable qui s'y accumule. Cependant, les pratiques en matière de dragage ont changé au cours des dernières décennies. Dans les années 1970, on a instauré l'usage de sites désignés, en eau profonde, pour le déversement des matériaux dragués. L'entretien du chenal navigable continue d'exercer un impact sur la faune aquatique, notamment sur les habitats d'alimentation de l'esturgeon noir *Acipenser oxyrinchus* et de l'esturgeon jaune *Acipenser fulvescens* (Hatin et al. 2007; Nellis et al. 2007; McQuinn et Nellis 2007). L'un des sites de dépôt, au sud de l'île Madame, se trouvait à proximité des aires d'alimentation des bars immatures de la population disparue. À la suite d'études ayant démontré son impact sur l'alimentation de l'esturgeon noir, Pêches et Océans Canada a demandé que l'on cesse de l'utiliser, à partir de 2009, pour la disposition des sédiments dragués dans la voie navigable.

On ne possède pas de données sur les habitats d'hivernement des bars rayés de tous les groupes d'âge. En supposant que des bars rayés adultes passent l'hiver dans l'estuaire supérieur ou le lac Saint-Pierre, il pourrait être nécessaire d'identifier les principales zones de rassemblement afin d'assurer si nécessaire leur protection.

MENACES À L'HABITAT

Certaines des menaces les plus évidentes touchant plus particulièrement certains stades de développement du bar rayé ont été mentionnées dans les sections précédentes. Par exemple, les modifications importantes des rives aux abords de la ville de Québec - assèchement, remblayage, artificialisation des berges - pourraient avoir réduit la superficie des habitats dans lesquels les bars peuvent croître pendant leur premier été. Le déversement des déblais de dragage dans des sites dispersifs pourrait aussi avoir un impact sur la qualité des habitats dans lesquels s'alimentent les bars immatures.

À ces menaces susceptibles d'affecter plus fortement certaines parties du cycle vital du bar rayé s'en ajoutent d'autres pour lesquels il est encore difficile, dans l'état actuel des connaissances, d'estimer les risques et de désigner un stade de développement particulier comme étant plus exposé.

Plusieurs pôles d'activité industrielle parsèment le bassin Saint-Laurent/Grands Lacs. Des contaminants provenant de tout le réseau hydrographique parviennent jusqu'à l'estuaire moyen et peuvent s'y accumuler dans les sédiments et dans la chaîne alimentaire. Comme prédateur s'alimentant dans cette zone, le bar rayé est susceptible d'accumuler les contaminants. Par ailleurs, la présence d'infrastructures industrielles bordant directement l'aire de distribution historique du bar rayé comporte des risques d'accidents environnementaux qui pourraient avoir des effets immédiats, comme par exemple une mortalité massive. Des déversements de produits toxiques peuvent survenir dans des usines, des ports, des terminaux pétroliers ou gaziers, sur des autoroutes ou des chemins de fer.

Depuis l'ouverture de la voie maritime, en 1959, la circulation de navires dans le Saint-Laurent s'est fortement accrue. À cela s'ajoute la navigation de plaisance, qui a connu un essor marqué au cours des dernières décennies. L'habitat fréquenté par les bars rayés de l'ancienne population est désormais traversé par une voie navigable intérieure très

fréquentée; on ne possède pas de données sur les conséquences de ce changement pour les habitats du bar rayé.

Le rétablissement du bar rayé devra composer avec toutes ces menaces à son habitat, dont l'ampleur reste pour l'instant difficile à évaluer.

HABITATS IMPORTANTS VS ESSENTIELS

La désignation d'un habitat *essentiel*, au sens de la *Loi sur les espèces en péril*, exige un avis sur la mesure dans laquelle la survie ou le rétablissement de l'espèce dépend étroitement de cet habitat.

En attendant que de nouvelles connaissances permettent de délimiter précisément les habitats essentiels au bar rayé dans le Saint-Laurent, les données provenant de l'ancienne population permettent provisoirement de désigner comme importantes les aires occupées par celle-ci à certains stades de développement (figures 9 et 10). De nouvelles études sur la population en cours de rétablissement devraient permettre de localiser et de délimiter, à l'intérieur même des habitats désignés importants, ceux qui sont essentiels à chaque stade, pour être en mesure de les protéger.

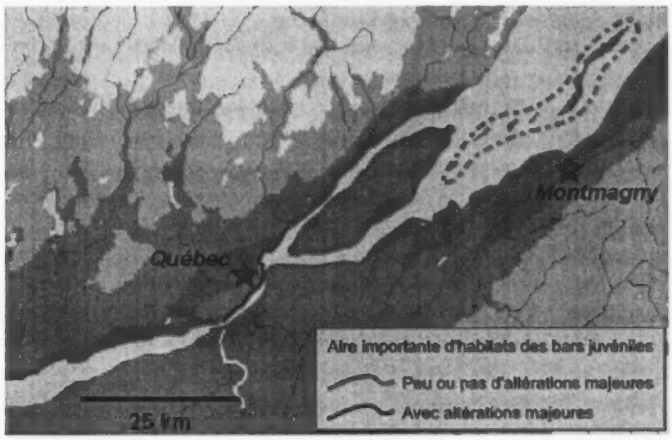

Figure 9. Délimitation des habitats importants pour les bars juvéniles, basée sur des données tirées de l'ancienne population.

On dispose déjà de certaines bases pour amorcer la recherche de ces habitats. Des données préliminaires montrent que les bars rayés ensemencés croissent bien dans le Saint-Laurent (Pelletier 2009). La capture de juvéniles sauvages en 2008 (Bourget et al. 2008) confirme qu'il reste encore au moins un ensemble complet des habitats requis pour que ce poisson puisse compléter son cycle vital. Si le nombre d'individus sauvages s'accroit au cours des prochaines années, la recherche systématique des lieux de fraie, d'incubation et de vie larvaire pourra débuter.

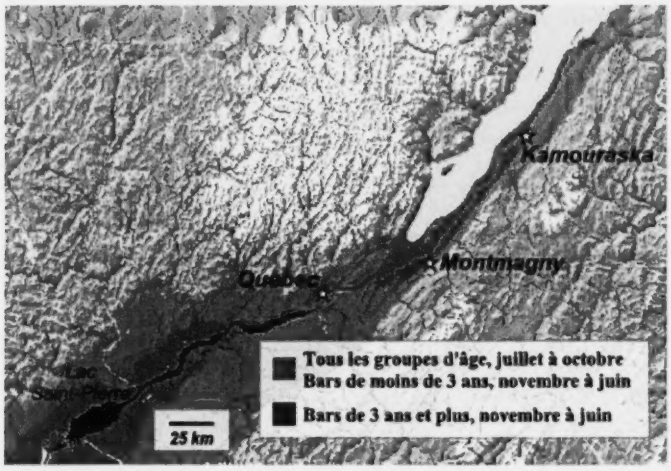
Kamouraska
Montmagny
Québec
Lac Saint-Pierre
Tous les groupes d'âge, juillet à octobre
Bars de moins de 3 ans, novembre à juin
Bars de 3 ans et plus, novembre à juin
25 km

Figure 10. Délimitation des habitats importants pour les bars rayés d'un an ou plus, basée sur des données tirées de l'ancienne population.

SOURCES D'INCERTITUDE

Les données sur l'ancienne population sont fragmentaires et on les qualifierait aujourd'hui de rudimentaires, en regard des renseignements que permettent d'acquérir les nouvelles technologies. Ces données n'ont pas été recueillies selon un plan prédéfini et leur représentativité dépend, pour une large part, de la bonne volonté des pêcheurs à collaborer, par exemple en rapportant des recaptures.

Malgré des trous dans la couverture spatiale et temporelle des données, celles-ci ont permis quelques analyses. L'interprétation qu'on en a tirée coïncide en plusieurs points avec les observations recueillies auprès de biologistes et de pêcheurs qui ont connu le bar rayé du Saint-Laurent avant sa disparition.

Il sera nécessaire de vérifier au cours des prochaines années si la caractérisation des habitats du bar rayé du Saint-Laurent, à partir de données recueillies sur l'ancienne population, s'avère applicable à la nouvelle.

CONNAISSANCES À ACQUÉRIR

HABITATS DE FRAIE, INCUBATION ET VIE LARVAIRE

Pour plusieurs raisons, la recherche des lieux de fraie et de développement des premiers stades devrait avoir la plus haute priorité. L'œuf et la larve sont les stades les moins mobiles et les plus sensibles à des changements dans les conditions ambiantes. Dans plusieurs rivières qui ont vu disparaître leurs populations de bar rayé, on a d'abord observé un arrêt de la production de jeunes spécimens qui pouvait résulter de modifications des aires de fraie.

La localisation du ou des sites de reproduction constituera un jalon important du rétablissement du bar rayé dans le Saint-Laurent. On pourra délimiter l'aire utilisée, en

décrire les caractéristiques et en assurer la protection. On pourra vérifier si les habitats des premiers stades sont contigus ou distants, ce qui impliquerait un transport à distance des œufs; si c'était les cas, on devrait aussi prendre en compte le corridor de transport. Enfin, la recherche de frayères ou d'habitats de vie larvaire ne devrait pas s'arrêter dès la découverte d'un premier site, car l'importance de la protection qu'on devra lui octroyer dépendra aussi de son caractère unique.

HABITATS DES JUVÉNILES (ÂGE 0)

Dans le cas des juvéniles, on dispose au moins d'une délimitation approximative de l'aire qui était utilisée par les individus de ce groupe dans l'ancienne population. Aussitôt que la densité d'individus sera assez élevée pour que les inventaires puissent être réalisés efficacement avec des méthodes courantes, on pourra revisiter ces sites pour vérifier leur utilisation par le bar rayé, mieux les délimiter, les caractériser et identifier la portion qui devrait être qualifié d'essentielle pour le maintien de la population.

On pourra par ailleurs déterminer s'il est possible de restaurer certains sites qui auraient été dégradés ou compenser les pertes irréversibles par la création de nouveaux habitats.

HABITATS DES BARS D'UN AN ET PLUS

À première vue, les bars rayés d'un an et plus ne devraient pas être limités par des perturbations physiques de leur milieu. Ces stades plus mobiles et résistants auront cependant besoin d'abondantes populations de leurs proies, à défaut de quoi la capacité de support de l'estuaire du Saint-Laurent pourrait se trouvée tronquée, relativement à ce qu'elle était autrefois.

On devra identifier les sites dans lesquels hivernent les bars rayés, en particulier les individus reproducteurs. Cette information permettra d'assurer leur protection, advenant qu'ils se regroupent en grand nombre à quelques endroits exposés à des accidents environnementaux; elle permettra aussi d'éviter les prélèvements illégaux.

CONCLUSION

L'analyse des connaissances recueillies sur l'ancienne population de bar rayé du Saint-Laurent permet une première délimitation des aires fréquentées à certains stades de développement. Ceci devrait favoriser et orienter les travaux complémentaires de recherche sur les habitats.

Pour que cette approche soit valable, on doit supposer que la population en cours de rétablissement fréquentera les mêmes habitats que l'ancienne; les données préliminaires ne donnent pas encore d'indications contraires, mais on devra le confirmer au cours des prochaines années.

En matière d'habitat, le principal défi sera de trouver le plus tôt possible le ou les sites de fraie, d'incubation et de vie larvaire. La capture de juvéniles sauvages en 2008 confirme que ces habitats existent encore dans le Saint-Laurent et lève ainsi une incertitude qui pesait sur le succès du projet de réintroduction. Au-delà de ce point dans la démarche de rétablissement du bar rayé, la principale question qui subsistera sera d'évaluer la capacité de support actuelle de l'estuaire à l'endroit de cette population et de déterminer s'il est

possible de la restaurer à son niveau originel, par exemple en améliorant la situation et l'abondance de ses espèces proies. Les démarches pour déterminer cette capacité d'accueil et restaurer si possible les habitats perdus s'étaleront probablement sur plusieurs années, mais les renseignements accumulés jusqu'à maintenant montrent qu'on peut désormais les considérer réalisables.

BIBLIOGRAPHIE

Beaulieu, G. 1962. Résultats d'étiquetage du Bar d'Amérique *(Roccus saxatilis)* dans le fleuve Saint-Laurent de 1945 à 1960. Naturaliste can. 89: 217-236.

Beaulieu, H. 1985. Rapport sur la situation du Bar rayé *(Morone saxatilis)*. Faune et flore à protéger au Québec. Association des Biologistes du Québec. Publication 7: 53 p.

Bourget, G., G. Verreault, R. Tardif, M. Legault et D. Deschamps. 2008. Bilan de l'année 2008 du suivi de la réintroduction du bar rayé dans le Saint-Laurent. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 1 p.

Brousseau, J. 1955. Régime alimentaire du Bar *(Roccus saxatilis)* du fleuve Saint-Laurent (Kamouraska, Rivière-Ouelle, Montmagny). Mémoire pour l'École supérieure des pêcheries, La Pocatière, Québec. 42 p.

Comité aviseur sur la réintroduction du bar rayé. 2001. Plan d'action pour la réintroduction du bar rayé *(Morone saxatillis)* dans l'estuaire du Saint-Laurent. Société de la faune et des Parcs du Québec. 41 p.

Cook, A.M. 2003. Growth and survival of age 0+ Shubenacadie River striped bass *(Morone saxatilis)* in relation to temperature and salinity. M.Sc. Thesis, Nova Scotia Agricultural College, Truro.

COSEMEQ. 1981. La faune du Québec: liste des espèces à étudier en priorité. Association des Biologistes du Québec, Publication 2 : 11 p.

Cuerrier, J. P. 1962. Inventaire biologique des poissons et des pêcheries de la région du lac Saint-Pierre. Naturaliste can. 89: 193-214.

Cuerrier, J.-P., F.E.J. Fry et G. Préfontaine. 1946. Liste préliminaire des poissons de la région de Montréal et du lac Saint-Pierre. Nat. Can. 73: 17-32.

Dubois, P. 1998. Le Bar rayé du Saint-Laurent. Corporation pour la restauration de la pêche à l'île d'Orléans, Saint-Laurent d'Orléans. 78 p.

Dudley, R. G., and K. N. Black. 1978. Distribution of striped bass eggs and larvae in the Savannah River estuary. Proc. Ann. Conf. S.E. Assoc. Fish & Wildl. Agencies. 32, 561-570.

Hatin, D., S. Lachance, and D. Fournier. 2007. Effect of Dredged Sediment Deposition on Use by Atlantic Sturgeon and Lake Sturgeon at an Open-Water Disposal Site in the St. Lawrence Estuarine Transition Zone. American Fisheries Society Symposium 56 : 235–255.

Jessop, B.M. 1990. The status of striped bass in Scotia-Fundy region. CAFSAC Research Document 90/36.

Jessop, B.M. 1991. The history of striped bass fishery in the Bay of Fundy. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1832: 13-21.

Kernehan, R.J., M.R. Headrick, and R.E. Smith. 1981. Early life history of striped bass in the Chesapeake and Delaware canal and vicinity. Trans. Am. Fish. Soc. 110: 137-150.

Létourneau, M. 1989. Le Bar rayé du Saint-Laurent *(Roccus saxatilis)*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 28 p.

Magnin, E. et G. Beaulieu. 1967. Le bar, *Roccus saxatilis* (Walbaum), du fleuve Saint-Laurent. Naturaliste can. 94: 539-555.

McLaren, J.B., J.C. Cooper, T.B. Hoff, and V. Lander. 1981. Movements of Hudson river striped bass. Trans. Am. Fish. Soc. 110: 158-167.

McQuinn, I. H., and P. Nellis 2007. An Acoustic-Trawl Survey of Middle St. Lawrence Estuary Demersal Fishes to Investigate the Effects of Dredged Sediment Disposal on Atlantic Sturgeon and Lake Sturgeon Distribution. Am. Fish. Soc. Symposium 56 : 257-271.

Melvin, G.D. 1991. A review of striped bass, *Morone saxatilis*, population biology in eastern Canada. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1832: 1-11.

Montpetit, A.N. 1897. Les poissons d'eau douce du Canada. Beauchemin et Fils. 553 p.

Nellis, P., S. Senneville, J. Munro, G. Drapeau, D. Hatin, G. Desrosiers, and F. J. Saucier. 2007. Tracking the Dumping and Bed Load Transport of Dredged Sediment in the St. Lawrence Estuarine Transition Zone and Assessing Their Impacts on Macrobenthos in Atlantic Sturgeon Habitat. Am. Fish. Soc. Symposium 56 : 215–234.

Pelletier, A.-M 2009. Premier portrait biologique de la nouvelle population de bar rayé *(Morone saxatilis)* qui colonise le fleuve Saint-Laurent suite aux ensemencements réalisés entre 2002 et 2008. Min. des Ressources naturelles et de la Faune. 55 p.

Raney, E.C. 1952. The life history of the striped bass, *Roccus saxatilis* (Walbaum). Bull. Bingham Oceanogra. Collect. Yale Univ. 14 : 5-177.

Robichaud-LeBlanc, K. A., S. C. Courtenay, and A. Locke 1996. Spawning and early life history of a northern population of striped bass *(Morone saxatilis)* in the Miramichi River estuary, Gulf of St. Lawrence. Can. J. Zool. 74: 1645-1655.

Robitaille, J. 2001. Biologie et exploitation de la population disparue de bar rayé *(Morone saxatilis)* du Saint-Laurent. Fondation de la Faune du Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Bureau d'écologie appliquée. 80 p.

Robitaille, J. 2004. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le bar rayé *Morone saxatilis* au Canada. Comité pour la sauvegarde des espèces en péril au Canada. 48 p.

Robitaille, J. 2005. Caractérisation de l'habitat des juvéniles de la population disparue de bar rayé *(Morone saxatilis)* du Saint-Laurent à partir de spécimens en collection. Programme d'intendance de l'habitat des espèces en péril (Canada), Fondation de la faune du Québec, Fondation Héritage Faune, Société de la faune et des Parcs du Québec, Bureau d'écologie appliquée, Fédération québécoise de la faune. 65 p.

Robitaille, J. A. et G. Ouellette 1991. Problématique de la réintroduction du Bar rayé *(Morone saxatilis)* dans le Saint-Laurent. Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. 63 p.

Robitaille, J. A., Y. Vigneault, G. Shooner, C. Pomerleau et Y. Mailhot 1988. Modifications physiques de l'habitat du poisson dans le Saint-Laurent de 1945 à 1984 et effets sur les pêches commerciales. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1608: 45 p.

Robitaille, J. et I. Girard. 2002. Observations sur le bar rayé *(Morone saxatilis)* du Saint-Laurent recueillies auprès de pêcheurs témoins de sa disparition. Québec, Fondation Héritage Faune, Bureau d'écologie appliquée, Société de la faune et des parcs du Québec. 43 p.

Shannon, E.H., and W.B. Smith. 1967. Preliminary observations on the effect of temperature on striped bass eggs and sack fry. Proc. 21st Annu. Conf. Southeast. Assoc. Game Fish. Comm.: 257-260.

Trépanier, S. et J. Robitaille. 1995. Rapport sur la situation de certaines populations indigènes de bar rayé *(Morone saxatilis)* au Québec et au Canada. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la Faune et des Habitats. 61 p.

Van den Avyle, M.J., and M.A. Maynard. 1994. Effects of saltwater intrusion and flow diversion on the reproductive success of striped bass in the Savannah River estuary. Trans. Am. Fish. Soc. 123: 886-903.

Vladykov, V.D. 1947. Rapport du biologiste du département des pêcheries. Contributions du Département des pêcheries, Québec 22: 44-61.

Vladykov, V.D. 1953. Rapport du laboratoire de limnologie. Contributions du Département des pêcheries, Québec 41: 60-88.

Vladykov, V. D. et J. Brousseau. 1957. Croissance du Bar d'Amérique, *Roccus saxatilis*, dans le Québec. Département des pêcheries, Québec. Dactylogramme. 8 p.